



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 803 966 A2 - 10

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.10.1997 Patentblatt 1997/44

(51) Int. Cl. 6: H02M 3/28

(21) Anmeldenummer: 97106044.7

(22) Anmeldetag: 12.04.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: 23.04.1996 DE 19616115
18.12.1996 DE 19652604

(71) Anmelder: DEUTSCHE THOMSON-BRANDT
GMBH
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(72) Erfinder:

- Roth, Harald
78087 Mönchweller (DE)
- Riesle, Thomas
78147 Vöhrenbach (DE)
- Rehm, Markus
78052 Villingen-Schwenningen (DE)
- Rodriguez-Duran, José I.
78050 Villingen-Schwenningen (DE)
- Rilly, Gerard
78089 Unterkirnach (DE)

(54) Netzteil für ein Gerät mit Standby-Betrieb

(57) Bei Netzteilen, die einem Betriebszustand bzw. einem Standby-Betrieb aufweisen, ist es wünschenswert, den Energieverbrauch in diesem Standby-Betrieb möglichst gering zu halten. Das Netzteil der vorliegenden Erfindung enthält deshalb speziell für den Standby-Betrieb ein separates Schaltnetzteil (L1, T21, OSC), das einen sehr geringen Energieverbrauch aufweist und über das ein Hauptschaltnetzteil (L50, T85, DR, STO) für den Normalbetrieb gesteuert wird. Durch die Verwendung einer niedrigen Eingangsspannung mittels Kondensatoren (C1, C2) wird der Aufwand für das separate Schaltnetzteil sehr gering gehalten. Während des Normalbetriebes wird das separate Schalt-

netzteil über Verbindungen (5, 6) synchronisiert.

Das Netzteil enthält zudem eine Schutzschaltung (OVP), die bei einer Überspannung die Treiberstufe (DR) und den Start-Oszillator (STO) des Hauptschaltnetzteils für eine gewisse Zeit blockiert. Anschließend fährt das Hauptschaltnetzteil wieder hoch, bis es im Falle einer noch bestehenden Überspannung erneut abschaltet.

Anwendungen ergeben sich insbesondere für Fernsehgeräte und Videorecorder.

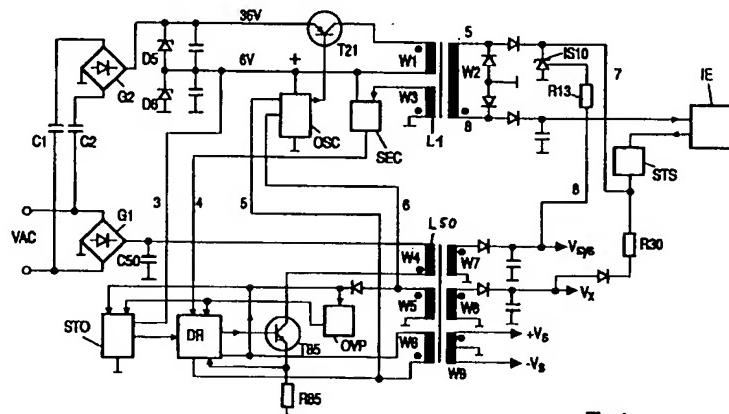


Fig.1

EP 0 803 966 A2

Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einem Netzteil für ein Gerät mit Standby-Betrieb, auch Bereitschaftsbetrieb genannt. Geräte dieser Art sind beispielsweise Fernsehgeräte oder Videorecorder, bei denen bestimmte Stufen, z. B. ein Infrarotempfänger und ein Mikroprozessor, während des Standby-Betriebes aktiv sind, um Infratotsignale einer Fernbedienung empfangen und auswerten zu können. Da der Mikroprozessor bereits eine Leistung von etwa 750 Milliwatt benötigt, und Schaltnetzteile im Standby-Betrieb eine schlechte Effizienz aufweisen, besitzen Schaltnetzteile dieser Art im Standby-Betrieb einen Energieverbrauch von etwa 5 bis 10 Watt und mehr.

Zur Verringerung der Verlustleistung im Standby-Betrieb ist aus der EP 0 610 700 A1 ein Schaltnetzteil bekannt, das einen dritten Betrieb, einen sogenannten Ökobetrieb, aufweist. In diesem Betrieb ist nur der Infrarotempfänger und ein an dessen Ausgang angeschlossenes Filter mit Betriebsspannung versorgt. Hierfür wird ein Akku verwendet, der während des Betriebes regelmäßig wieder aufgeladen wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Netzteil der eingangs genannten Art anzugeben, das im Standby-Betrieb einen sehr geringen Verbrauch aufweist und zudem die Unzulänglichkeiten eines Akkubetriebes vermeidet.

Diese Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen 1, 9 und 11 angegebene Erfindung gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Gemäß der Erfindung wird zusätzlich zu einem Hauptschaltnetzteil ein separates Schaltnetzteil allein für den Standby-Betrieb verwendet. Da dieses im Standby-Betrieb nur wenige Komponenten mit Leistung versorgt, kann es sehr kompakt aufgebaut werden. So kann es insbesondere mit reduzierter Betriebsspannung betrieben werden, womit seine eigene Verlustleistung minimiert wird.

Da das separate Schaltnetzteil für eine geringe Betriebsspannung von nur 36 V ausgelegt ist, eine sehr geringe Leistungsaufnahme aufweist und nur wenige Komponenten benötigt, ist das gesamte Netzteil kostengünstiger als das Schaltnetzteil der EP 0 610 700 A1. Auch ein separates lineares Netzteil für den Standby-Betrieb wäre nicht kostengünstiger. Das separate Schaltnetzteil kann zudem noch zur Übertragung von Regelsignalen von der Sekundärseite zur Primärseite genutzt werden.

Die Eingangsspannung des separaten Schaltnetzteiles wird durch mindestens ein strombegrenzendes Bauteil, z. B. einen Kondensator, reduziert, so daß es sehr hochohmig wirkt zur Reduzierung der Verlustleistung.

Im Standby-Betrieb betreibt das separate Schaltnetzteil nur einen Infrarotempfänger auf der Sekundärseite, eine diesem nachgeordnete Schaltung zur Erkennung von empfangenen Infratimpulsen und den

Start-Oszillator des Hauptschaltnetzteiles, eventuell noch eine Leuchtdiode zur Betriebsanzeige. Durch diese Maßnahme verbraucht das gesamte Netzteil im Standby-Betrieb nur 100 mW. Das Hauptschaltnetzteil wird mit allein 4 mW in Bereitschaft gehalten. Die Leuchtdiode zur Betriebsanzeige benötigt nur 3 mW, da sie mit der hohen Schaltfrequenz, ca. 100 kHz, des Standby-Schaltnetzteiles betrieben wird. Bei dieser Schaltfrequenz besitzt die Leuchtdiode eine sehr gute Energieausnutzung.

Anwendungen für dieses Netzteil geben sich insbesondere für Fernsehgeräte, Videorecorder, Satellitenempfänger, Stereoanlagen und prinzipiell alle Geräte mit Standby-Betrieb und Fernbedienung. Bei diesem geringen Verbrauch kann ein Fernsehgerät auch über längere Perioden im Standby-Betrieb angelassen werden, es verbraucht beispielsweise in einem Jahr Standby-Betrieb gerade etwa eine Kilowattstunde.

Während des Standby-Betriebes kann vorteilhafterweise der Oszillator und die Treiberstufe des Hauptschaltnetzteiles in Bereitschaft gehalten werden. Hierdurch erreicht das Hauptschaltnetzteil nach einer kurzen Anlaufphase seinen Normalbetrieb und kann insbesondere den zur Auswertung von Infratotsignalen der Fernbedienung benötigten Mikroprozessor in kurzer Zeit mit Spannung versorgen. Dies ist vorteilhaft bei Schaltnetzteilen, die in einem weiten Eingangsspannungsbereich von z. B. 90 V bis 265 V arbeiten und die bei geringen Eingangsspannungen eine lange Anlaufphase aufweisen.

Im Normalbetrieb arbeitet das Hauptschaltnetzteil als Sperrwandler und das separate Schaltnetzteil als Durchflußwandler, wobei die Schaltfrequenz des Standby-Schaltnetzteiles durch das Hauptschaltnetzteil synchronisiert wird. Durch die Synchronisierung wird die Regelung der sekundären Ausgangsspannungen des Hauptschaltnetzteils optimal, da hierdurch geringe Spannungsschwankungen dieser Ausgangsspannungen, die aufgrund der Schaltfrequenz unvermeidlich sind, keine Störeffekte verursachen. Das separate Schaltnetzteil besitzt deshalb einen Oszillator, der während des Normalbetriebs als monostabiler Multivibrator und während des Standby-Betriebs als astabiler Multivibrator arbeitet. Das separate Schaltnetzteil ist fest eingestellt und benötigt selbst keine Regelinformation im Standby-Betrieb.

Eine andere Betrachtungsweise der Erfindung ist wie folgt: Ein als Durchflußwandler arbeitender zweiter Transistor hat während einer Arbeitsperiode drei Phasen. Während der ersten Phase, der sogenannten Hinlaufzeit, ist der Schaltransistor leitend, und die Energie wird durch den Trafo und die Gleichrichterschaltung auf den Ladekondensator auf der Sekundärseite gebracht. Während der zweiten Phase, der sogenannten Rücklaufzeit, sind der Schaltransistor auf der Primärseite und die Gleichrichterschaltung auf der Sekundärseite gesperrt. Der Magnetisierungsstrom der Hinlaufzeit im Trafo muß aber abgebaut werden. Von der Amplitude des Entmagnetisierungsstromes hängt

die Amplitude der Impulsspannung ab, d.h. durch Änderung des Entmagnetisierungsstromes auf der Sekundärseite ändert sich die Impulsspannung auf der Primärseite. Die dritte Phase, die sogenannte Ruhezeit, ist die Zeit nach der Entmagnetisierung des Trafos bis zum erneuten Einschalten des Schaltransistors. Bei der Erfindung wird nun die Tatsache ausgenutzt, daß die Hinlaufzeit und die Rücklaufzeit zur Übertragung unterschiedlicher Größen ausgenutzt werden können, da diese Zeiten durch das Impulsverhalten am Transistor stets eindeutig definiert und getrennt voneinander steuerbar und auswertbar sind. Der genannte zweite kleine Transformator wird also in vorteilhafter Weise während der Hinlaufzeit zur Übertragung der Energie im Standby-Betrieb in der einen Richtung und während der Rücklaufzeit zur Übertragung von Steuer- oder Regelgrößen in der anderen Richtung ausgenutzt. Es sind also für die Übertragung der Energie von Primär nach Sekundär einerseits und für die Übertragung von Steuer- oder Regelgrößen von Sekundär nach Primär andererseits nicht mehr zwei Bauteile erforderlich. Der zweite Transformator kann dennoch bei Einhaltung aller Anforderungen zur Spannungsfestigkeit mit einem Volumen von z.B. 5 ccm realisiert werden.

Die über den zweiten Transformator übertragene Steuergröße dient vorzugsweise auf der Primärseite des Transformators zur Umschaltung des Netzteils zwischen verschiedenen Betriebsarten wie Standby-Betrieb, Suchbetrieb und Normalbetrieb. Das wird durch unterschiedliche Amplitude der Impulsspannung während der Rücklaufzeit erreicht. Im Normalbetrieb wird vorzugsweise über den zweiten Transformator eine Regelgröße zur Steuerung der Einschaltzeit des Schaltransistors zwecks Stabilisierung der auf der Sekundärseite erzeugten Betriebsspannungen übertragen.

Vorzugsweise ist der zweite Transformator Bestandteil eines zweiten, gegenüber dem Hauptschaltnetzteil kleinen Schaltnetzteils. Das zweite Schaltnetzteil enthält einen Oszillator, der im Standby-Betrieb frei schwingt und im Normalbetrieb durch das erste Schaltnetzteil synchronisiert ist. Durch diese Synchronisierung wird eine stabile Arbeitsweise der Regelschleife sichergestellt. Das zweite Schaltnetzteil bewirkt vorzugsweise im Standby-Betrieb eine Abschaltung des Hauptschaltnetzteils.

Die Erfindung wird im folgenden beispielhaft anhand von schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Blockschaltbild des vollständigen Netzteiles;
- Fig. 2a ein Schaltbild des separaten Schaltnetzteils;
- Fig. 2b ein Schaltbild des Hauptschaltnetzteils.

In der Fig. 1 liegt die Wechselspannung VAC des 230 V Netzes an einem ersten Gleichrichter G1 an, der das Hauptschaltnetzteil über einen Kondensator C50

mit einer geglätteten Gleichspannung versorgt. Diese liegt an einer Primärwicklung W4 eines ersten Transformators L50 und einem in Reihe geschalteten Schaltransistor T85. Der erste Transformator L50 enthält Sekundärwicklungen W7, W8 und W9 zur Erzeugung von Betriebsspannungen V_{sys} , V_x und $+/-V_s$, und auf der Primärseite eine Rückkopplungswicklung W6 und eine Hilfswicklung W5 zur primärseitigen Spannungserzeugung. Der Schaltransistor T85 wird im Normalbetrieb von einer Treiberschaltung DR angesteuert, die mit der Rückkopplungswicklung W6 verbunden ist. Auf der Primärseite sind zudem noch eine Schaltung OVP als Überspannungsschutz und ein Oszillator STO für den Anlaufbetrieb des Hauptschaltnetzteiles angeordnet. Der Oszillator STO läuft mit einer Frequenz von ca. 1 kHz und bewirkt ein sanftes Hochfahren des Netzteiles nach dem Einschalten. Im Normalbetrieb schwingt das Hauptschaltnetzteil belastungsabhängig mit einer Frequenz von ca. 60 - 150 kHz.

Für den Standby-Betrieb ist ein separates Schaltnetzteil vorgesehen, das über zwei Kondensatoren C1, C2 mit der Wechselspannung VAC verbunden ist. Diese wirken als verlustlose Blindwiderstände und reduzieren hierdurch die Eingangsspannung für einen Gleichrichter G2 und für das nachfolgende Schaltnetzteil. Deshalb können direkt an den Ausgang des Gleichrichters G2 zwei Zenerdiode D5 und D6 in Serie geschaltet werden zur Erzeugung von Betriebsspannungen mit 36 V und 6 V. Das separate Schaltnetzteil enthält weiterhin einen zweiten Transformator L1 mit primärseitigen Wicklungen W1 und W3 und mit einer sekundärseitigen Wicklung W2. Der in Serie zu der Wicklung W1 liegende Schaltransistor T21 wird von einem Oszillator OSC angesteuert, der im Standby-Betrieb fest mit einer Frequenz von 100 kHz schwingt. Es arbeitet sowohl als Durchflußwandler als auch als Sperrwandler und erzeugt über den Anschluß 8 der sekundärseitigen Wicklung W2 eine Vorsorgungsspannung von 5 V für einen Infrarotempfänger IE und über den anderen Anschluß 5 eine Versorgungsspannung für einen Regelverstärker IS10. Der Regelverstärker IS10 dient zur Übertragung von Steuerinformationen und einer Regelinformation von der Sekundärseite auf die Primärseite des zweiten Transformators L1. Diese Informationen werden über eine Regelstufe SEC und einer Verbindung 6 zu dem Treiber DR des Hauptschaltnetzteils weitergeführt.

An den Ausgang des Infrarotempfängers IE ist eine passive Filterschaltung STS angeschlossen, die auf Fernbedienimpulse einer entsprechenden Infrarotfernbedienung abgestimmt ist. Bei Erkennung von Fernbedienimpulsen gibt sie ein Signal weiter, das über den Regelverstärker IS10 und die Regelstufe SEC das Hauptschaltnetzteil einschaltet.

Der Oszillator OSC des separaten Schaltnetzteiles ist über elektrische Verbindungen 5 und 6 mit dem Hauptschaltnetzteil verbunden, durch das er im Normalbetrieb synchronisiert wird. Dies wird anhand der Figuren 2a und 2b nachfolgend näher erläutert.

In der Fig. 2a ist das separate Schaltnetzteil mit seinen einzelnen Bauteilen dargestellt. Es ist über elektrische Verbindungen 1 bis 8 mit dem Hauptschaltnetzteil, dargestellt in der Fig. 2b, verbunden. Identische Bauteile sind in der Fig. 1 und den Figuren 2a und 2b gleich bezeichnet.

Der Schalttransistor T21 in der Fig. 2a wird durch einen Operationsverstärker IP1 angesteuert, der als Oszillator beschaltet ist und einen sehr geringen Energieverbrauch aufweist. Die Funktion des Fehlerverstärkers IS10 wurde vorangehend bereits beschrieben, weiterhin wird auf die früheren Anmeldungen 19616115 und 19645926 verwiesen, in denen dieser und ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Fehlerverstärkers beschrieben werden.

Über den Anschluß 8 des zweiten Transformators L1 wird eine geglättete Gleichspannung von 5 Volt zum Betrieb des Infrarotempfängers IE erzeugt. Dessen Ausgangssignale werden zum einen über einen Anschluß IR an einen nicht dargestellten Mikroprozessor weitergeleitet und dienen gleichzeitig zum Anschalten des Hauptschaltnetzteiles, wenn sich das Netzteil im Standby-Betrieb befindet.

Im Standby-Betrieb ist der Transistor T31 leitend. Bei Erkennung von Infrasignalen gibt der Infrarotempfänger IE an seinem Ausgang OUT Signale ab, die den Transistor T40 durchschalten und damit ebenfalls den Transistor T31 sperren. Hierdurch wird über den Transformator L1 ein Signal an das Hauptschaltnetzteil weitergegeben, das dieses einschaltet. Ein- und Ausschaltsignale können außerdem über weitere Anschlüsse On/Off, die beispielsweise mit einem Videorecorder oder einer Scart-Buchse verbunden sind, zugeführt werden. Über einen Anschluß 7 wird im Normalbetrieb vom Hauptschaltnetzteil aus eine Spannung an der Kathode des Fehlerverstärkers IS10 angelegt, die den Normalbetrieb aufrecht erhält.

Im folgenden wird die Funktionsweise des Hauptschaltnetzteiles anhand der Fig. 2b beschrieben. Es wird selbstschwingend betrieben, wobei es eine positive Rückkopplung über die Wicklung W6 des ersten Transformators L50 erhält. Die Amplitude des Kollektorstromes des Schalttransistors T85 wird über einen Widerstand R85 überwacht, um die Ausgangsspannungen V_{sys} , V_x und $+/- V_s$ konstant zu halten. Die Schaltfrequenz des Hauptschaltnetzteiles variiert aufgrund der ausgangsseitigen Belastung, der angelegten Spannung VAC oder auf Grund von magnetischen Eigenschaften des ersten Transformators L50. Der Schalttransistor T85 wird in einem Modus betrieben, bei dem dieser gesperrt wird, wenn seine Kollektorspannung in einem Minimum liegt. Hierdurch werden Schaltverluste erheblich verringert. Diese Betriebsart ist bereits in früheren Anmeldungen DE 44 31 783 A1 und 196 19 751 ausführlich beschrieben und wird deshalb hier nicht im einzelnen erläutert. Durch diese Betriebsart wird außerdem eine komplette Energieübertragung im Sperrwandlermodus erreicht, so daß durch die Stromkontrolle automatisch ein Überlastungsschutz

erzielt wird.

Der Basisstrom des Schalttransistors T85 wird über eine Drossel L80 in der Weise begrenzt, daß er proportional zu dessen Kollektorstrom ist. Die Funktionsweise dieser Drossel L80 ist bereits in der früheren Anmeldung 196 02 556 beschrieben und wird deshalb hier nicht näher erläutert. Durch diese Ansteuerung wird eine sehr effiziente und schnelle Schaltaktion bewirkt, die bis zu Schaltfrequenzen von 150 KHz zuverlässig arbeitet.

Ist der Schalttransistor T85 durchgeschaltet, so wird über einen Anschluß 6 der Wicklung W6, Transistor T77 und Drossel L80 der Basisstrom für den Schalttransistor T85 erzeugt. Durch einen Kondensator C78 wird das Einschalten des Schalttransistors T85 unterstützt. Das Sperren des Schalttransistors T85 wird über einen Kondensator C75 und über Transistoren T74, T72 und T77 bewirkt. Wenn der Transistor T77 steilflankig gesperrt wird, wird über die Drossel L80 ein negativer Basisstrom erzeugt, der den Schalttransistor T85 sperrt.

Der Oszillator STO der Fig. 1 ist in der Fig. 2b mittels eines beschalteten Operationsverstärkers IP2 realisiert. Im Anlaufbetrieb nach einem Einschalten schaltet er den Transistor T77 mit einer Schaltfrequenz von etwa 1 KHz durch, bis das Hauptschaltnetzteil in den höherfrequenten, selbstschwingenden Normaletrieb übergeht.

Das Hauptschaltnetzteil wird während des Standby-Betriebes abgeschaltet, da ein Verbrauch von unter einem Watt bei einem etwas größer dimensionierten Schaltnetzteil kaum zu bewerkstelligen ist. Die An- und Aus-Befehle hierfür werden an der Wicklung W2 des zweiten Transformators L1 von der Transistorstufe T30 abgegriffen und über die Verbindung 4 zu der Treiberstufe DR, Fig. 1, bzw. Kondensator C75, Fig. 2b, weitergeführt. Im einzelnen wird hierbei der Transistor T74 in der Fig. 2b gesteuert: dieser wird durch ein Aussignal (Pegel: hoch) durchgeschaltet, wodurch ebenfalls Transistor T72 durchgeschaltet wird, der dann den Treibertransistor T77 sperrt.

Im Standby-Betrieb ist nur der beschaltete Operationsverstärker IP2 und die Transistorstufe T74 über die Verbindung 3 und 4 in Betrieb. Die Bauteile dieser Stufen sind so dimensioniert, daß die gesamte Leistungsaufnahme des Hauptschaltnetzteiles im Standby-Betrieb nur 4 Milliwatt beträgt. - Die hier an Hand der Fig. 2b erläuterte Ausführung ist nur ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel um den Stromverbrauch minimal zu halten. Andere Ausführungsbeispiele hierfür sind denkbar, so insbesondere, um beispielsweise die Anlaufzeit des Hauptschaltnetzteiles zu optimieren.

Im Normalbetrieb wird die Betriebsspannung V_{sys} stabilisiert, die beispielsweise zur Ablenkung in einem Fernsehgerät verwendet werden kann. Diese Spannung wird über die Verbindung 8 abgegriffen und über einen Spannungsteiler auf den Steuereingang des Fehlerverstärkers IS10, in diesem Ausführungsbeispiel eine variable Zenerdiode TL431, angelegt. Je höher die

Spannung V_{sys} ist, um so höher ist der Strom von der Kathode zur Anode und entsprechend höher ist der "Flyback"-Strom für den Transformator LS1. Am Anschluß 5 des Transfornators LS01 steht im "Flyback" eine Spannung an, die durch den Fehlerverstärker IS10 mehr oder weniger stark belastet wird entsprechend der Betriebsspannung V_{sys} . Diese Belastung ist auf der primären Seite an der Wicklung W2 abgreifbar: Je höher die sekundärseitige Belastung ist, um so niedriger ist die "Flyback"-Spannung an der Wicklung W2. Dieses Regelsignal wird über die Transistorstufe T30 und Verbindung 4 wie vorangehend beschrieben an das Hauptschaltnetzteil weitergegeben. Über den Schaltransistor T85 und den Transformator L1 ist dann die Regelschleife geschlossen. Durch diese direkte Regelung wird eine sehr hohe Regelverstärkung erreicht.

Um eine sehr stabile Regelverstärkung zu erhalten, wird die Schaltfrequenz des separaten Schaltnetzteiles während des Normalbetriebes durch das Hauptschaltnetzteil synchronisiert. Über Anschlüsse 5 und 6 wird sowohl die Schaltfrequenz als auch das Pulsbreitenverhältnis im separaten Schaltnetzteil gesteuert. Über Verbindung 6 wird der Transistor T11 durchgeschaltet, wodurch der Ausgang des Operationsverstärkers IP1 auf hohe Spannung geht (5,6 V). Wenn der Schaltransistor T85 des Hauptschaltnetzteiles sperrt, entsteht am Anschluß 5 der Wicklung W6 ein positiver Spannungspuls, der über Verbindung 5 an den negativen Eingang des Operationsverstärkers IP1 weitergeführt wird und dessen Ausgang auf Null schaltet.

Für Schaltnetzteile ist eine Schutzschaltung in Bezug auf Überspannungen notwendig. Diese ist realisiert durch eine Transistorstufe TP90, Fig. 2b, (OVP in Fig. 1), die die Spannung der primärseitigen Wicklung W5 überwacht und im Falle einer Überspannung auf die Treiberstufe des Schaltransistors T85 einwirkt. Wenn die Normalspannung der Wicklung W5 um 10% zu hoch liegt, dann wird der Schaltransistor T85 für eine kurze Zeitspanne komplett abgeschaltet. Danach läuft das Hauptschaltnetzteil wieder hoch und geht wieder in den Normalbetrieb über, wenn die Überspannung nur kurzzeitig aufgetreten war. Besteht die Überspannung dagegen weiter, so wird der Schaltransistor TP85 erneut abgeschaltet, wenn obige Grenzspannung erreicht wird, und dieser Abschaltzyklus wird solange beibehalten, wie die Überspannung besteht. Diese Schaltung hat folgende Vorteile gegenüber bekannter Schaltungen, die die Ausgangsspannung bei einem hohen Wert begrenzen: Durch das zyklische An- und Ausschalten wird die Belastung der Bauteile niedrig gehalten, zudem wird die effektive Verbrauchsleistung stark reduziert im Überspannungsfall. Werden beispielsweise die Ausgangsspannungen bei einem höheren Spannungswert von 10% nur begrenzt, so müssen auch für diesen Spannungswert bestimmte Sicherheitsbedingungen eingehalten werden. Dies führt zu an sich nicht notwendigen Mehrkosten.

Die Funktionsweise der Schutzschaltung wird im folgenden näher erläutert: Wenn in einem Fehlerfalle

die Ausgangsspannungen V_{sys} , V_x und V_s ansteigen, so würde ebenfalls die Spannung an einem Kondensator C95 auf der Primärseite ansteigen. Ab einem bestimmten Wert, definiert durch die Zenerdiode D90 und den Spannungsteiler parallel zu C95, schaltet der Transistor T90 durch und schickt einen schnellen Stromstoß in die Basis des pnp-Transistors T77. Dieser sperrt und verhindert damit das erneute Einschalten des Schaltransistors T85. Sobald der erste Transformator L50 ausgeschwungen hat, kann das Hauptschaltnetzteil nur über den Start-Oszillator (IP2) wieder einschalten. Deshalb wird dieser Start-Oszillator am nichtinvertierenden Eingang über eine größere Zeitkonstante so angesteuert, daß er für eine gewisse Zeit (definiert durch Kondensator C90) nicht schwingt und somit ein Anlaufen des Hauptschaltnetzteils verhindert.

Durch diese lange Unterbrechung fallen alle Ausgangsspannungen am ersten Transformator L50 entsprechend weit ab, so daß der Transistor T90 wieder sperrt und nach einer gewissen Zeitspanne der Kondensator C91 entladen ist. Durch die Verwendung nur einer Transistorstufe T90 wird der Materialaufwand für die äußerst effektive Schutzschaltung sehr gering gehalten. Da sie auf der Primärseite angeordnet ist, und direkt über Transistor T72 auf den Treibertransistor T77 einwirkt, spricht sie zu dem sehr schnell an.

Das anhand der Figuren 2a und 2b näher erläuterte Netzteil ist besonderes geeignet für Anwendungen in einem Fernsehgerät, das mit 230 V betrieben wird. Für andere Anwendungen, beispielsweise in einem Videorecorder oder für andere Eingangsspannungen, sind entsprechende Modifikationen denkbar.

Patentansprüche

- 5 1. Netzteil für ein Gerät mit Standby-Betrieb, dadurch gekennzeichnet, daß es zusätzlich zu einem Hauptschaltnetzteil (L50, T85, DR, STO, OVP) ein separates Schaltnetzteil (L1, T21, OSC) für den Standby-Betrieb enthält.
- 10 2. Netzteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das separate Schaltnetzteil (L1, T21, OSC) Mittel (C1, C2) enthält, durch die seine Betriebsspannung reduziert ist zur Reduzierung der Verlustleistung.
- 15 3. Netzteil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingangswechselspannung des separaten Schaltnetzteiles (L1, T21, OSC) mittels mindestens eines strombegrenzenden Kondensators (C1, C2) während des Betriebes reduziert ist.
- 20 4. Netzteil nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein für das Hauptschaltnetzteil (L50, T85, DR, STO, OVP) benötigtes Regelsignal über den Transformator (L1) des separaten Schaltnetzteiles während des Normalbetriebs rückübertragen wird, und daß die Arbeitsfrequenz des separaten

- Schaltnetzteiles (L1, T21, OSC) während des Normalbetriebs durch das Hauptschaltnetzteil (L50, T85, DR, STO, OVP) synchronisiert wird.
5. Netzteil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das separate Schaltnetzteil (L1, T21, OSC) einen Oszillator (OSC) enthält, der während des Standby-Betriebes als astabiler Multivibrator arbeitet und während des Normalbetriebs als monostabiler Multivibrator arbeitet. 10
6. Netzteil nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß es Mittel enthält (3), über die das Hauptschaltnetzteil (L50, T85, DR, STO, OVP) mit dem separaten Schaltnetzteil verbunden ist, und die bewirken, daß der Oszillator (STP) des Hauptschaltnetzteiles (L50, T85, DR, STO, OVP) während des Standby-Betriebs in Funktion ist. 15
7. Netzteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß während des Bereitschaftsbetriebes nur ein Infrarotempfänger (IE), eine nachfolgende Schaltung zur Erkennung von empfangenen Infratempulsen und ein Oszillator (STO) des Hauptschaltnetzteiles (L50, T85, DR, STO, OVP) in Betrieb ist. 20
8. Netzteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 7, durch gekennzeichnet, daß das Hauptschaltnetzteil (L50, T85, DR, STO, OVP) über den Transformator (L1) des separaten Schaltnetzteils (L1, T21, OSC) ein- und ausschaltbar ist. 30
9. Schaltnetzteil mit einem primärseitigen Schaltransistor (T85) und einem Transformator (L50) zur Erzeugung von sekundärseitigen Ausgangsspannungen (V_{sys} , V_x , $\pm V_s$), dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltnetzteil (L50, T85, DR, STO, OVP) eine Schutzschaltung (OVP) enthält, die eine ausgangsseitige Überspannung auf einer Ausgangsspannung (V_{sys} , V_x $\pm V_s$) detektiert, und die bei einer Überspannung den Schaltransistor (T85) sperrt, und nach einer kurzen Zeitspanne den Schaltransistor wieder in Betrieb gehen läßt, wobei bei einer noch vorhandenen Überspannung der Schaltransistor (T85) erneut gesperrt wird. 35
10. Schaltnetzteil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzschaltung (OVP) primärseitig angeordnet ist, daß sie die Überspannung anhand einer primärseitigen Hilfswicklung (W5) detektiert, und daß sie im Falle einer Überspannung eine Treiberstufe (DR) des Schaltransistors (T85) blockiert und das erneute Anlaufen des Schaltnetzteiles für eine vorgebbare Zeit verzögert. 40 50
11. Schaltnetzteil mit Standby-Betrieb mit einem ersten Transformator (L50), einem Schaltransistor (T85), der während der Hinlaufzeit leitend und während der Rücklaufzeit gesperrt ist und mit einem zweiten Transformator (L1) zur Übertragung von Energie während des Standby-Betriebs, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Transformator (L1) während der Hinlaufzeit zur Übertragung der Energie von der Primärseite zur Sekundärseite und während der Rücklaufzeit zur Übertragung einer Steuer- oder Regelgröße von der Sekundärseite zur Primärseite des Schaltnetzteils dient. 55
12. Netzteil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuergröße auf der Primärseite zur Umschaltung des Netzteils zwischen verschiedenen Betriebsarten wie Standby-Betrieb, Suchbetrieb, Normalbetrieb dient.
13. Netzteil nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß im Normalbetrieb eine Regelgröße zur Steuerung der Einschaltdauer des Schaltransistors (T85) zwecks Stabilisierung der auf der Sekundärseite erzeugten Betriebsspannungen (V_{sys} , V_x , V_s) übertragen wird.
14. Netzteil nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Transformator (L1) Bestandteil eines zweiten, gegenüber dem Hauptschaltnetzteil (L50, T85, DR, STO, OVP) kleinen Schaltnetzteils (L1, T21, OSC) ist.

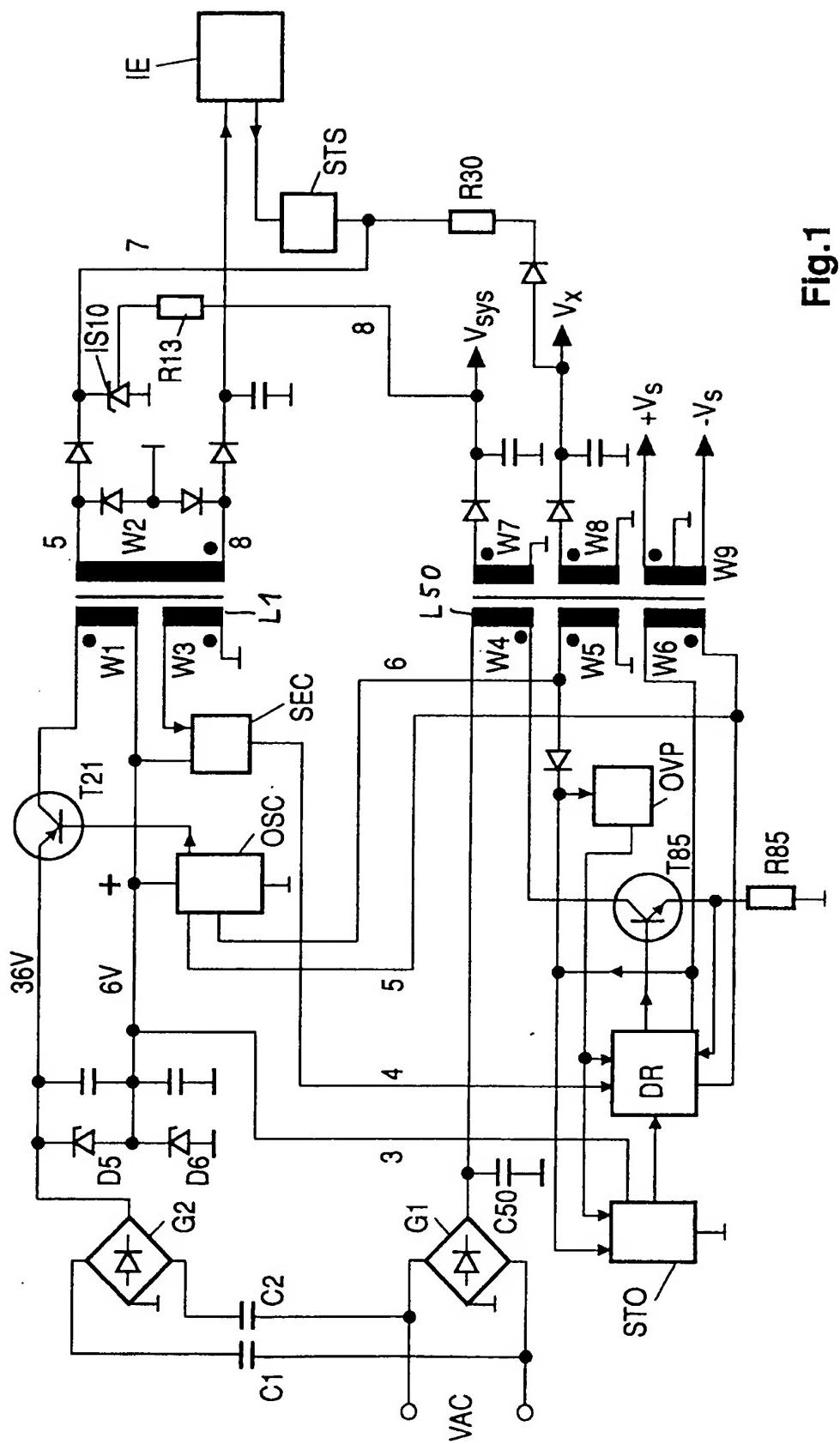


Fig.1

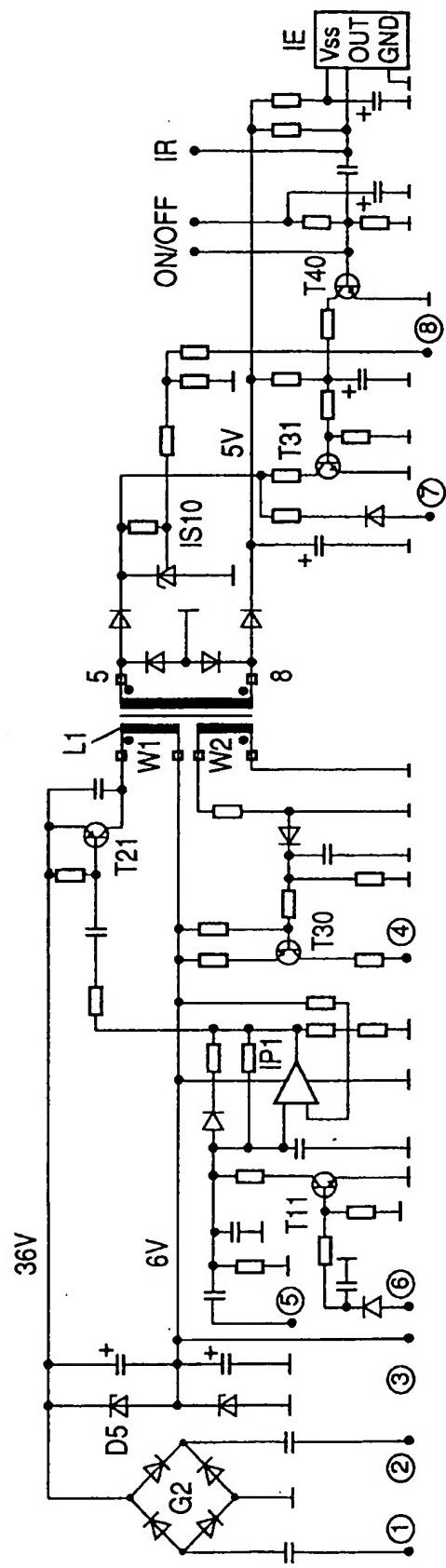


Fig.2a

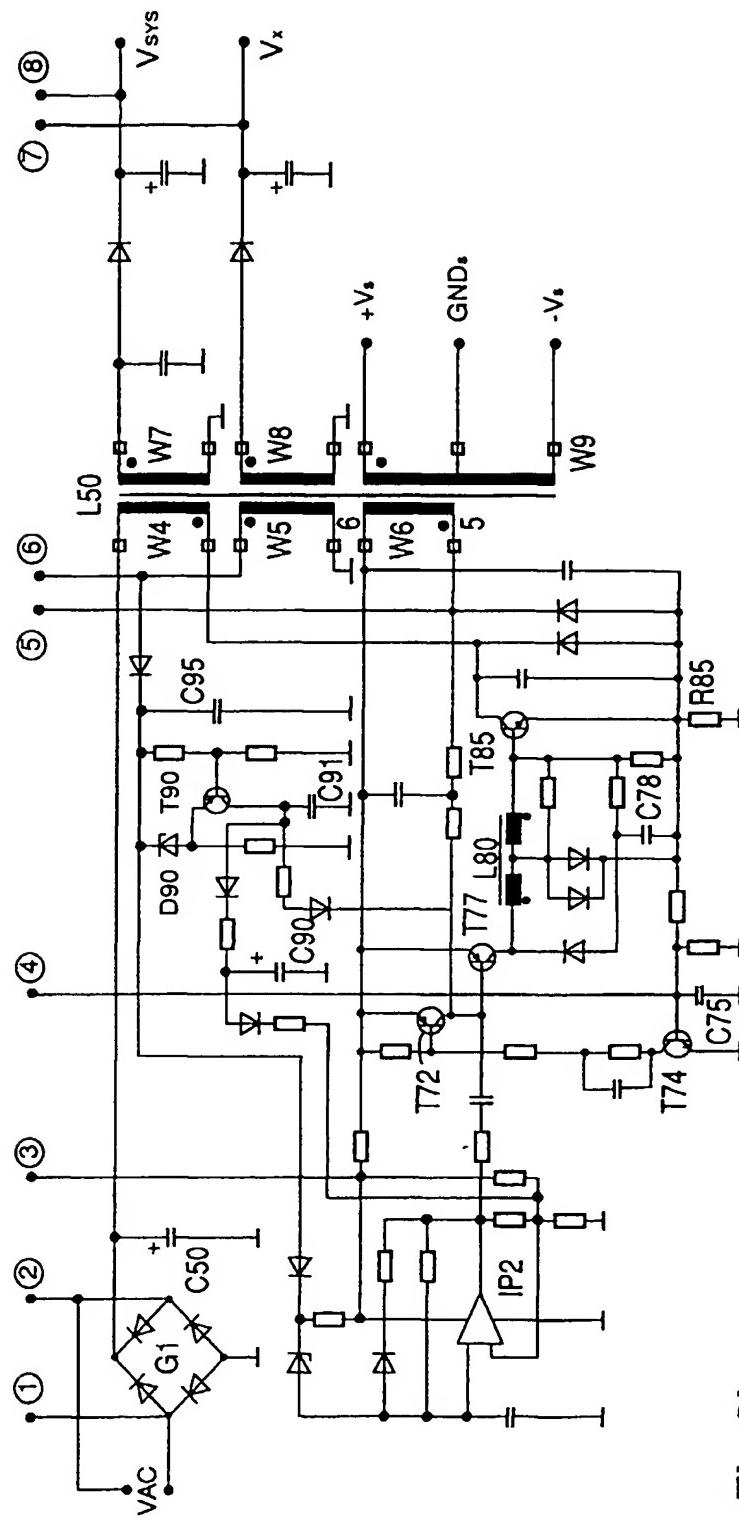


Fig.2b